

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-115385

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 H 13/70		4235-5G	H 0 1 H 13/70	E
G 0 6 F 3/033	3 6 0		G 0 6 F 3/033	3 6 0 H
G 0 9 F 9/00	3 6 6		G 0 9 F 9/00	3 6 6 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-293596

(22) 出願日 平成7年(1995)10月16日

(71) 出願人 000001339

グンゼ株式会社

京都府綾部市青野町膳所1番地

(72) 発明者 古川 修二

滋賀県守山市森川原町163番地 グンゼ株式会社滋賀研究所内

(72) 発明者 出口 哲志

滋賀県守山市森川原町163番地 グンゼ株式会社滋賀研究所内

(72) 発明者 野田 和裕

滋賀県守山市森川原町163番地 グンゼ株式会社滋賀研究所内

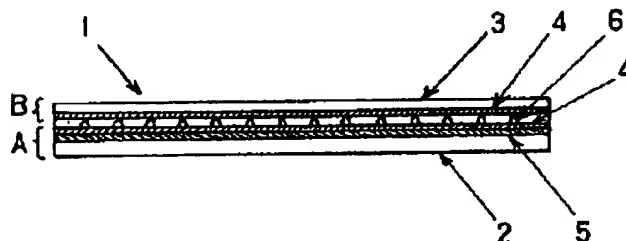
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抵抗膜式透明タッチパネル

(57) 【要約】

【課題】 プラスチック製透明タッチパネルにおいて、ディスプレイ側の透明導電膜層のペンに対する摺動（損傷）耐久性をより向上せしめること。

【解決手段】 少なくともディスプレイ側基板の透明導電膜層を持つ透明プラスチック製シートが、該導電膜層との間に架橋構造を持つポリオルガノシロキサン層を密着介在せしめてなり、これをタッチ側透明プラスチック製フィルムとパネル化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスプレー側基板とタッチ側基板とが、互いに対向する透明導電膜層を有するプラスチック製透明シートによって構成される抵抗膜式透明タッチパネルにおいて、少なくともディスプレイ側基板が、透明プラスチック製シートと透明導電膜層との間に架橋構造を持つポリオルガノシロキサン層を密着介在せしめてなることを特徴とする抵抗膜式透明タッチパネル。

【請求項2】 ディスプレー側基板の透明導電膜層を有する透明プラスチック製シートがポリカーボネートまたはポリメチルメタアクリレートを基材としてなる請求項1に記載の抵抗膜式透明タッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくともディスプレイ側基板に使用する透明導電膜層を有する透明プラスチック製シートに、特定の層を密着介在せしめてなる抵抗膜式透明タッチパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に抵抗膜式透明タッチパネルは、ディスプレイ側基板には透明導電膜層（例えば酸化インジウム・スズ、以下ITOと呼ぶ）を設けたガラス板を用い、タッチ側基板には同様に透明導電膜層を設けたフレキシブルな合成フィルム（例えばポリエチレンテレフタレート、以下PETと呼ぶ）を用い、これを絶縁性スペーサを介して透明導電膜層を対向配置してなるものが多い。最近、ディスプレイ側基板に使用するガラス板基材に関し、重いとか、破損しやすいとか、或いはハンドリング性がよくない等の理由でこれを透明プラスチック基材に置き換えようとする試みが盛んであり、一部では実用化も進んでいる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記、透明プラスチック基材への置き換えは、ガラス板基材に比較して、確かに前記する有利な点はあるが、実用の過程で、次のような問題点も顕在化してきており早急に解決すべく要求が強い。抵抗膜式透明タッチパネルへの情報入力手段が指先によるよりも、ペンによるタッチ入力が増えているが、かかる場合、特にディスプレイ側基板の透明プラスチック基材面のITO透明導電膜層に傷が付きやすい。つまり、ディスプレイ側基板のITO透明導電膜層の耐久性に問題がある。そして、透明プラスチック基材とITO透明導電膜層の密着性が十分でないとか、更には、硬さにおいて従来のガラス板基材よりも軟質であることは避けられない。この軟かさは、剛性があって硬直であることが必要なディスプレイ側基板の基材にとっては好ましくない。硬直性は、該基材の厚さを厚くすることで解決は出来るが、これは透明性を低下せしめるのでこれには自ら限界がある。

【0004】本発明は、前記する問題点を一挙に解決す

べく鋭意検討した結果、見いだされたものであり、従って、本発明が課題とするところは、少なくともディスプレイ側基板の透明導電膜層のペン入力に対する耐久性（摺動による傷等）と該透明導電膜層と透明プラスチック製シートとの密着性及び可能な限り透明でかつ硬直である透明プラスチック製シートをディスプレイ側基板に用いた抵抗膜式透明タッチパネルを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題は、次のような構成を有する抵抗膜式透明タッチパネルによって容易に達成される。本発明はディスプレイ側基板とタッチ側基板とが、透明導電膜層を有する透明プラスチック製シートによって構成される抵抗膜式透明タッチパネルにおいて、少なくとも該ディスプレイ側基板の透明プラスチック製シートが、該透明導電膜層との間に架橋構造を持つポリオルガノシロキサン層を密着介在せしめることを特徴とする。

【0006】上記抵抗膜式透明タッチパネルは、ディスプレイ側基板の透明導電膜層を有する透明プラスチック製シートが、ポリカーボネート又はポリメチルメタアクリレートを基材として用いることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】本願発明に係る抵抗膜式透明タッチパネル1は、図1にその要部断面図を示すように、ディスプレイ側基板Aとタッチ側基板Bとが、透明導電膜層4、4を有する透明プラスチック製シート2、3を備え、同透明導電膜層4、4が絶縁性スペーサ6、6、6・・・を介して対向配置される構成を有する。同タッチパネル1において、少なくともディスプレイ側基板Aの透明プラスチック製シート2が、透明導電膜層4との間に架橋構造を持つポリオルガノシロキサン層5を密着介在せしめる。絶縁性スペーサ6としては、ドットスペーサが例示されている。以下に、前記構成をより詳細に説明する。

【0008】一般に抵抗膜式透明タッチパネルは、その検出機能から大別すると、マトリックス型とアナログ型及び両混成型があるが、本発明においても同様で、この各型の何れ形式をも指すものであるのでこれに制限を受けることはない。参考までに各型式について簡単に説明しておく。まず、マトリックス型はタッチ側基板とディスプレイ側基板の透明導電膜層がストライプ状（帯状）の導体パターンとなっていて、これが交差するように対向配置されている。そして、アナログ型では箇々の透明導電膜層が面状の導体パターンとなっていて、これが互いに対向配置されている。また、両混成型では、一方がストライプ状の導体パターン、もう一方が面状の導体パターンで、これが交差するように対向配置されている。

【0009】前記タッチパネルにおいて、タッチ側（押圧側）基板の透明プラスチック製シート状基材は、一般

には厚さ約100～200 μ mのPETフィルムが使用されるが、他に例えばポリエーテルスルホンフィルム、ポリアリレートフィルム等の非晶性樹脂製フィルム等も使用される。又、必要に応じて、前記フィルムの表面にその保護を目的としたシリコン系やアクリル系樹脂等からなる硬化被膜を形成しても良い。勿論、後述する架橋構造を持つポリオルガノシロキサンによる層を保護層としてフィルムの表面に形成しても良い。タッチ側基板の該基材としては、透明性が高く（光透過率で90%以上が好ましい）、タッチ入力しやすく、かつ、特にペンによる摺動摩擦（損傷）にも優れるものであれば特に限定はない。

【0010】また、ディスプレイ側基板の透明プラスチック製シート状基材としては、タッチ側基板の該基材とは勿論透明性の点においては同じであるが、タッチ側からの押圧入力を受ける側であるので、少なくとも押圧入力によって該基材が曲がるとか、へこむようなものであってはならない。つまり、タッチ側基板のように全体が柔軟であってはならず、硬くて硬直的でなければならない。従って、一義的には高い透明性と硬度を有するプラスチックが選択される。透明性は素材的には非晶性（又は結晶化度の小さい）の樹脂を選択することで解決できる。硬度については、熱可塑性よりも熱硬化性樹脂の方がより高く望ましいが、あまりにも高すぎると、逆に破損とか傷がつきやすいので好ましくない。より望ましいのは非晶性の熱可塑性樹脂の中から適宜選択するのが良い。

【0011】例えば、非晶性で適当な硬度範囲にある透明熱可塑性樹脂としてはポリカーボネート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート、ポリメチルメタアクリレート、メチルメタアクリレートとスチレンとの共重合体ポリスチレン、スチレンとアクリルニトリル共重合体ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、非晶性ポリエチレンテレフタレート（一般にA-PETと呼ぶ）、ポリアリレート等々挙げることが出来るが、特にポリカーボネート、ポリメチルメタアクリレートが好ましい。これらの樹脂はシート状に成形されるがその厚さは硬直性と透明性とから最適範囲として求められるので、一義的に決められないが、一般には約0.5～2.0mm程度の範囲である。

【0012】前記する透明プラスチック製シート状基材へのITO等からなる透明導電膜層の形成は、従来では、該基材面に直接該透明導電膜層が形成されているが、本発明では、少なくともディスプレイ側基板の該基材面に、まず、架橋構造を持つポリオルガノシロキサンによる層を密着形成した後、該層の上に透明導電膜層を形成せしめるものである。これはポリオルガノシロキサン層の形成によって、タッチ側からのペン入力の押圧による透明導電膜層の損傷が大幅に改善されるので、最終的に得られる抵抗膜式透明タッチパネル自身の耐久性を

向上せしめることになる。そしてまた、該基材自身の透明導電膜層との密着性がより向上すると共に、該基材自身の硬度（硬直性）が補強される効果もあるからである。従ってこれらの有効な点は、他の例えばアクリル系又はエポキシ系の硬化型樹脂による該層の形成では同時に発現することは不可能である。

【0013】前記架橋構造を持つポリオルガノシロキサン層を密着形成せしめる方法について説明する。ポリオルガノシロキサン自身は、3～4官能性のシラノールつまり4価のケイ素原子に3～4個の水酸基が結合されたシラノール単量体を加熱（場合によっては触媒存在下で）する。その結果、脱水縮合して直鎖状に重合しつつ、架橋反応も進行し、全体として強靱でかつ硬い高分子物質に変化する。従って、該シラノールの所定量を有機溶媒例えば、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、グリコールエーテル等の脱脂族系アルコールに溶解して溶液状となし、これを、スピンコート、ロールコート、スプレーコート、ディップコート等のコーティング手段によって、前記少なくともディスプレイ側基板の透明プラスチック製シート状基材の片面、又は両面にコーティングし、脱水縮合反応をすれば該基材に密着しつつ、強靱で硬いポリオルガノシロキサン層が形成される。

【0014】前記シラノール単量体の有機溶媒濃度は任意であるが、1回のコーティングで所定の膜厚を得るならば、溶液粘度4～8cps（固形分濃度約15～30重量%）程度がよい。これにより最終的に得られる前記ポリオルガノシロキサン層の厚さは約2～10 μ m程度である。なお、コーティング後の加熱は100℃前後で1～3時間程度で完結する。

【0015】前記シラノール単量体は、完全に単量体の状態でなくてもよい。若干縮合反応せしめたオリゴマーであってもよい。勿論、該モノマーとオリゴマーとが混合されていてもよい。そして、また、該シラノール単量体中の水酸基数は架橋密度を左右する。つまり多い程、該密度は高くなるので得られたポリオルガノシロキサンはより高硬度層になる。しかし、硬さの点ではより望ましいことではあるが該層自身にもろさが増えると同時に前記基体との間の熱膨張係数の差が大きくなるので、熱変化によるクラックが入りやすい危険性がある。従って、4官能性のシラノールよりも3官能性シラノールを選択する方が望ましい。これを2官能性シラノールと4官能性シラノールとを適宜併用して調整してもよい。また2～3個の水酸基がケイ素に結合する場合、残る1～2個は一般にメチル又はフェニルの基が結合されるが、該基も得られる層の性質に若干の影響を及ぼし、フェニル基の方が強靱で硬度と共に耐熱性も高い。かかる要因を考慮して製造され上市もされているシラノール系コーティング剤に例えば、日本精化株式会社製の品種NSC-1880、1274、2705、2319、127

4、3456-1、2451等がある。

【0016】前記ポリオルガノシロキサン層は、ディスプレイ側基板の透明プラスチック製シート状基材への形成は必須とするが、タッチ側基板の該基材に対しては必ずしも該層を設ける必要はなく、他のアクリル系樹脂層を用いてもよい。

【0017】次に前記得られた架橋構造を持つポリオルガノシロキサン層を設けてなる透明プラスチック製シート状基材には、透明導体パターン形成のため透明導電膜層を該ポリオルガノシロキサン層全面上に形成せしめる必要がある。ここで透明導電膜層は透明（光透過率80%以上が望ましい）で、かつ、導電性（約 $1\text{ k}\Omega/\square$ 以下）を得られる物質であればその材質は問わない。例えば金、銀、銅、クロム等の金属単体層や、窒化チタンや窒化ジルコニウム等の窒化物層でもよいが、より透明で高耐久性、更には安定して均一な薄膜層を容易に得ることのできる点から酸化物半導体による薄膜層が好ましい。かかる薄膜層を形成せしめる酸化物半導体としては酸化インジウム、二酸化錫、酸化亜鉛、二酸化チタン、酸化カドミウム等があるが前記するITOの他に、二酸化錫にアンチモンを添加したもの（ATO）、二酸化錫にフッ素を添加したもの（FTO）、酸化亜鉛にアルミニウムを添加したもの（AZO）等が望ましい。

【0018】透明導電膜を層状に形成せしめる手段は、一般的には熱蒸着、スパッタ、イオンプレーティング、化学的気相成長、有機薄膜の各方法のいずれかによって行われるが、本発明においては前記の如く、基材がプラスチック製シート状物であるので、高い温度を使う手段には自ずから制限がある。より低温で効率的（迅速）に行うことの可能な方法を選択するのが良いが、中でもスパッタ特に 100°C 程度以下の低温でも低抵抗の透明導電膜層を効率的に形成せしめることのできる直流マグネトロンスパッタ法が望ましい。該スパッタ法でITOを蒸発させ、これを 100°C 前後に加熱された前記ポリオルガノシロキサン層上で冷却すると均一な膜厚の層が密着形成される。このようにして得られる透明導電膜による層は一般には $100\sim 300$ オングストローム程度の極めて薄い層であり、かかる厚さで抵抗値は $1\text{ k}\Omega/\square$ 以下であり、透明性は $80\sim 90\%$ 程度である。

【0019】かくして得られた透明導電膜層を有する透明プラスチック製シートは、目的とする抵抗膜式透明タッチパネルに併せられるが、該シートを使って、タッチパネルに加工する手段には、例えば次のような方法がある。例えばマトリックス型のタッチパネルでは、まず、写真製版方法によってタッチ側基板とディスプレイ側基板の透明導電膜層を所定ピッチをもった所定幅を有する導体パターンに形成する。そして、該パターンの一端に銀ペースト等によって引出し電極を設けると共にディスプレイ側基板の導体パターン面に絶縁性スペーサを設ける。そして、該スペーサを介してマトリックス状（交差

状）に透明導電膜層を対向配置し、周囲を絶縁性両面テープ等で接着固定する。

【0020】なお、本発明の架橋構造を持つポリオルガノシロキサン層の密着介在によって得られる透明プラスチック製抵抗膜式透明タッチパネルの効果の発現を作用の点から説明しておく。まず、タッチ側基板をペンによって押して摺動させてもディスプレイ側の損傷寿命が長いのは、つまりディスプレイ側基板の耐久性が優れているのは、主として硬度の高いポリオルガノシロキサン層の下にこれよりも硬度の低い透明プラスチック（非晶質）層があり、これが上からの摺動押圧を適当に吸収するためと考えられる。

【0021】透明導電膜層がポリオルガノシロキサンと十分な密着性を持っているのは、ポリオルガノシロキサンに残存する水酸基の活性水素が、例えばITO等の金属酸化物半導体の場合、存在する酸素原子と水素結合することが考えられる。このことから、透明プラスチック（非晶質）層とポリオルガノシロキサン層との優れた密着力も同様の作用機構によるものと考えられる。勿論、前記耐久性はこれら優れた密着作用も相乗して発現している。

【0022】また、前記ディスプレイ側基板の透明プラスチック製シート状基材の素材として例示する非晶質性熱可塑性樹脂の硬度は、鉛筆硬度で一般にはHB硬度であるに対して本発明の前記ポリオルガノシロキサン層はH硬度である。従って、該ポリオルガノシロキサン層が該シート状基材に強固に密着することによって、シート状基材全体の硬直性がより向上するものと考えられる。

【0023】なお、本発明における透明シート状基材に、他の例えば架橋構造を持つ多官能性アクリル系コーティング剤を同様に塗布し、これにITO等の透明導電膜層を形成し、ディスプレイ側基板として使用しても本発明のように優れた摺動耐久性は得られない。これはあまりにも硬度が高くなると共に、コーティング層と基材との密着力、又は導電膜層との密着力のいずれかが劣ることによるものと考えられる。

【0024】

【実施例】以下に比較例と共に実施例によって更に記述する。なお、実施例、比較例中の評価結果として記載する各値は次の方法によって測定されたものである。表面抵抗値（ Ω/\square ）は四端針法で、光透過率（%）は、波長 550 nm における可視光線透過率を自記分光光度計で、密着力は繰り返しを5回行うセロテープによる剥離テストでの基盤目（ $1\text{ mm}\square\times 100$ 個）の剥離した数、従って0であれば剥離なしで $0/100$ と記載する。更に、摺動耐久性はタッチ側基板とディスプレイ側基板の各々の透明プラスチックシートの透明導電膜層を対向させ、周囲を両面テープ（厚さ $20\mu\text{m}$ ）で接着固定したものをテスト用サンプルとし、このテスト用サンプルのタッチ側基板の上からポリアセタール樹脂製のペン先

(先端0.4mm丸形による半球状で径は0.8mmφ)を持つペンスライダー装置を用い、該装置に290gの一定荷重を負荷しつつ6cm/秒の速度で同一場所を摺動する。一定の摺動回数の後、タッチ側基板及びディスプレイ側基板の透明導電膜層の損傷具合を目視した。

【0025】

【実施例1】タッチ側基板の透明プラスチック製シートとしてPETフィルム(厚さ188μm、光透過率90%)を、ディスプレイ側基板の透明プラスチック製シートとしてポリカーボネート板(厚さ1.0mm、光透過率90%、以下PC板と呼ぶ)を各々使用し、これに次の条件で架橋ポリオルガノシロキサン層を形成した。

【0026】前記、PETフィルム4枚を準備し、その片面をアルコールにて脱脂洗浄後、日本精化株式会社製の品種NSC-3456-1(不揮発分26%、他はエタノール、イソプロパノール混合溶媒)のシラノール溶液(硬化触媒添加)をバーコーターを用いて両面にコーティングし、130℃の熱風乾燥機に入れて30分間加熱硬化し表面保護層を形成した。得られた層の表面は平滑であり、かつ滑性もあった。形成された層の厚さはいずれも $1.6 \pm 0.05 \mu\text{m}$ であり、光透過率は91%であった。その中の一枚について基盤目セロテープ剥離テストをしたところ0/100であった。残り3枚を以下C-PETフィルムと呼ぶ。

【0027】一方、PC板は2枚準備し、その両面をアルコールにて脱脂洗浄後、日本精化株式会社製の品種NSC-1274(不揮発分25重量%、他はアルコール、グリコールエーテル系混合溶媒)のシラノール溶液(硬化触媒添加)中に浸漬し、20cm/分の速度で引き上げ、これを120℃の熱風乾燥機に入れて120分間加熱硬化した。得られた層の表面は平滑でかつ滑性もあり、また、原PC板よりも全体に若干硬直性が良化した。形成された層の厚さはいずれも $2.0 \mu\text{m}$ で光透過率は93%であった。また、この一枚につき基盤目セロテープ剥離テストをしたところ0/100の結果を得た。残る一枚を以下C-PC板と呼ぶ。

【0028】次に前記C-PETフィルムとC-PC板についてその片面(C-PETフィルムについては表面保護層の反対側)に次の条件でITO透明導電膜層を直流マグネトロンスパッタ法にて各々形成せしめた。到達真空度 2×10^{-5} トール、3%酸素含有アルゴンガスによる動作圧 2×10^{-3} トール、基板温度100℃、印加電力760W、スパッタ時間10秒で行った。得られた透明導電膜層の厚さは両方とも150オングストロームであった。また、表面抵抗値はいずれも500(Ω/□)であり、光透過率はC-PETフィルムは89%、C-PC板については91%であった。

【0029】次に前記C-PC板のITO透明導電膜層上に直径40μm、高さ5μmの絶縁スペーサを、光硬化型のアクリル樹脂によって2mmピッチで格子状に全面

に設けた。最後に前記得られたITO透明導電膜層付きのC-PETフィルムとC-PC板とを該層を内側にして厚さ20μmの両面テープで周囲を接着固定してタッチパネル形式となし、該C-PETフィルム側からの摺動耐久性テストを行った。その結果、5万回でもタッチ側基板及びディスプレイ側基板の透明導電膜層の損傷は一切なかった。なお、光透過率は81%であった。

【0030】

【実施例2】実施例1におけるディスプレイ側基板の透明プラスチック製シートにおいて、PC板の代わりに2枚のポリメチルメタアクリレート板(厚さ1.0mm、光透過率92%、以下PMMA板と呼ぶ)を用い、そして、架橋ポリオルガノシロキサン層形成用のシラノール溶液として日本精化株式会社製の品種NSC-1880(不揮発分22重量%、他はエチルアルコール、イソプロピルアルコール等の混合溶媒)を用いる以外は、同様にコーティングおよびITOスパッタを行い、ITO透明導電膜層付きのPMMA板を得た。該板の一枚に付き基盤目セロテープ剥離テストを行ったところ0/100であった。また、表面抵抗値は500(Ω/□)であり、光透過率は91%であった。

【0031】次に実施例1で得たITO透明導電膜層付きのC-PETフィルムの他の一枚と前記残る一枚のITO透明導電膜層付きのPMMA板とを該層を内側にして厚さ20μmの両面テープで周囲を接着固定してタッチパネル形式となし、同様に摺動耐久性テストを行ったところ実施例1と同様の結果を得た。なお、光透過率は81%であった。

【0032】

【比較例1】実施例1においてPC板に該シラノール溶液をコーティングせずに、ITOのスパッタを行ってITO透明導電膜層付きのPC板を作製した。該膜層の厚さは150オングストロームであり、表面抵抗値は500(Ω/□)、光透過率は88%であった。そして、実施例1と同様にして絶縁スペーサを設けたこのPC板をディスプレイ側基板とし、実施例1で得たもう一枚のITO透明導電膜層付きのC-PETフィルムをタッチ側基板として、同様に両面テープで周囲を接着固定し、同様に摺動耐久性テストを行ったところ、1万回でディスプレイ側のPC板のITO透明導電膜層が損傷した。ただし、タッチ側基板には両面ともに摺動による損傷はなかった。なお、該ITO透明導電膜層付きのPC板自身の基盤目セロテープ剥離テストを行ったところ5/100であった。

【0033】

【発明の効果】本発明は前記に記載する様に構成されるので、次のような効果を奏する。まずディスプレイ側の透明導電膜層のタッチ側基板からのペンによる摺動耐久性が顕著に改善される。

【0034】架橋ポリオルガノシロキサン層の介在によ

って透明プラスチック製シート基材と透明導電膜層との密着性が著しく向上する。勿論、これによる透明性の低下はみられず、逆に若干の向上がみられる。

【0035】また、架橋ポリオルガノシロキサン層の介在によってディスプレイ側基板の透明導電膜層付きの透明プラスチック製シートの硬直性も良化する。

【0036】なお、本架橋ポリオルガノシロキサン層は、LCD、ELD、ECD等のフラットディスプレイ、太陽電池、液晶又はエレクトロクロミック調光デバイスにおける透明導電膜層の下地層として使用することもできる。

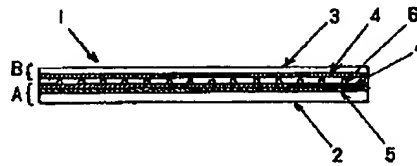
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る抵抗膜式透明タッチパネルの一実施例の要部断面図である。

【符号の説明】

- 1 抵抗膜式透明タッチパネル
- 2 透明プラスチック製シート
- 3 透明プラスチック製シート
- 4 透明導電膜層
- 5 ポリオルガノシロキサン層
- 6 絶縁性スペーサ
- A ディスプレー側基板
- B タッチ側基板

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 村上 雪雄
滋賀県守山市森川原町163番地 グンゼ株
式会社開発事業部電子機能材料センター内